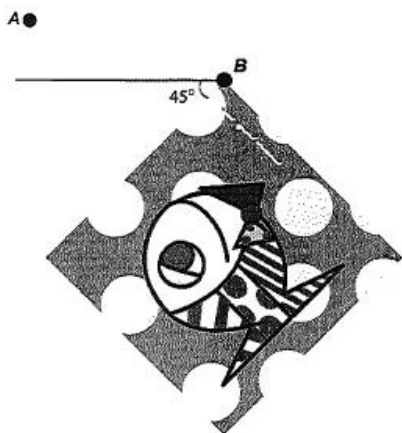
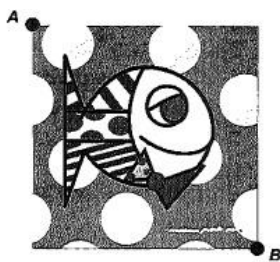


# TRIGONOMETRIA NO ENEM

CONTROLE			SINALIZADAS	DATA
Q: 15	A:	%:		

## QUESTÃO 1 (ENEM 2017)

A imagem apresentada na figura é uma cópia em preto e branco da tela quadrada intitulada O peixe, de Marcos Pinto, que foi colocada em uma parede para exposição e fixada nos pontos A e B.



Por um problema na fixação de um dos pontos, a tela se desprende, girando rente à parede. Após o giro, ela ficou posicionada como ilustrado na figura, formando um ângulo de  $45^\circ$  com a linha do horizonte.

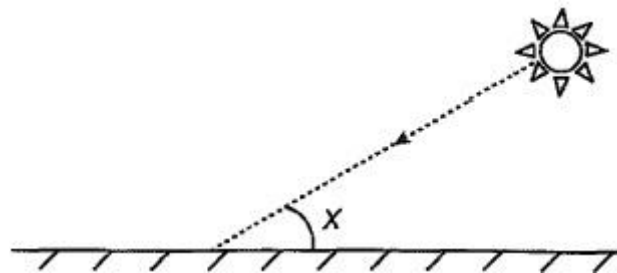
Para recolocar a tela na sua posição original, deve-se girá-la, rente à parede, no menor ângulo possível inferior a  $360^\circ$ .

A forma de recolocar a tela na posição original, obedecendo ao que foi estabelecido, é girando-a em um ângulo de

- $90^\circ$  no sentido horário.
- $135^\circ$  no sentido horário.
- $180^\circ$  no sentido anti-horário.
- $270^\circ$  no sentido anti-horário.
- $315^\circ$  no sentido horário.

## QUESTÃO 2 (ENEM 2017)

Raios de luz solar estão atingindo a superfície de um lago formando um ângulo  $x$  com a sua superfície, conforme indica a figura.



Em determinadas condições, pode-se supor que a intensidade luminosa desses raios, na superfície do lago, seja dada aproximadamente por  $I(x) = k \cdot \sin(x)$  sendo  $k$  uma constante, e supondo-se que  $x$  está entre  $0^\circ$  e  $90^\circ$ .

Quando  $x = 30^\circ$ , a intensidade luminosa se reduz a qual percentual de seu valor máximo?

- 33%
- 50%
- 57%
- 70%
- 86%

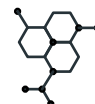
## QUESTÃO 3 (ENEM 2016)

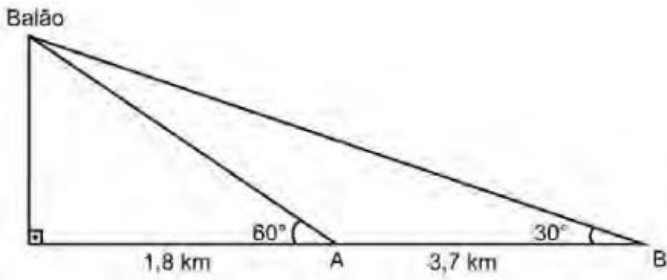
Uma balão atmosférico, lançado em Bauru (343 quilômetros a Noroeste de São Paulo), na noite do último domingo, caiu nesta segunda-feira em Cuiabá Paulista, na região de Presidente Prudente, assustando agricultores da região. O artefato faz parte do programa Projeto Hibiscus, desenvolvido por Brasil, França, Argentina, Inglaterra e Itália, para a medição do comportamento da camada de ozônio, e sua descida de seu após o cumprimento do tempo previsto de medição.

Disponível em: <http://www.correiodobrasil.com.br>. Acesso em: 02 maio 2010.



lazuedu





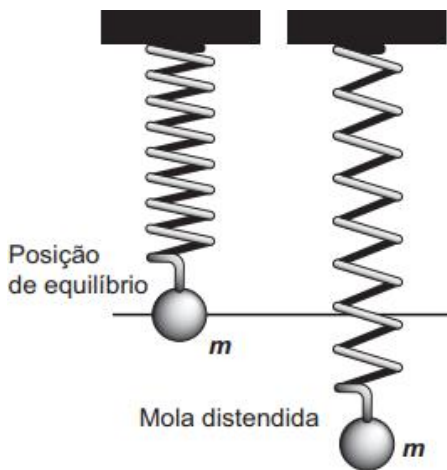
Na data do acontecido, duas pessoas avistaram o balão. Uma estava a 1,8 km da posição vertical do balão e o avistou sob um ângulo de  $60^\circ$ ; a outra estava a 5,5 km da posição vertical do balão, alinhada com a primeira, e no mesmo sentido, conforme se vê na figura, e o avistou sob um ângulo de  $30^\circ$ .

Qual a altura aproximada em que se encontrava o balão?

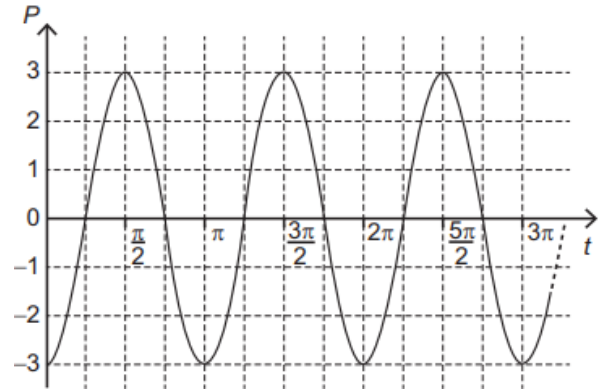
- a) 1,8 km
- b) 1,9 km
- c) 3,1 km
- d) 3,7 km
- e) 5,5 km

#### QUESTÃO 4 (ENEM 2021)

Uma mola é solta da posição distendida conforme a figura. A figura à direita representa o gráfico da posição  $P$  (em cm) da massa  $m$  em função do tempo  $t$  (em segundo) em um sistema de coordenadas cartesianas. Esse movimento periódico é descrito por uma expressão do tipo  $P(t) = \pm A \cos(\omega t)$  ou  $P(t) = \pm A \sin(\omega t)$ , em que  $A > 0$  é a amplitude de deslocamento máximo e  $\omega$  é a frequência, que se relaciona com o período  $T$  pela fórmula  $\omega = 2\pi/T$ .



Gráfico



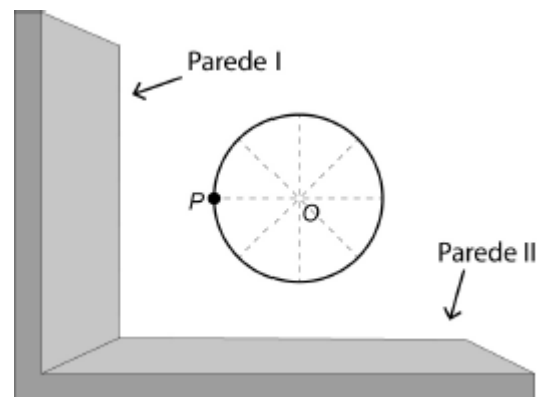
Considere a ausência de quaisquer forças dissipativas.

A expressão algébrica que representa as posições  $P(t)$  da massa  $m$ , ao longo do tempo, no gráfico, é

- a)  $-3 \cos(2t)$
- b)  $-3 \sin(2t)$
- c)  $3 \cos(2t)$
- d)  $-6 \cos(2t)$
- e)  $6 \sin(2t)$

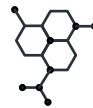
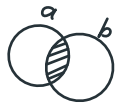
#### QUESTÃO 5 (ENEM PPL 2022)

A figura ilustra a vista superior de um brinquedo gira-gira em um parque de diversões, no qual a linha contínua, em formato circular tendo  $O$  como seu centro, indica o assento onde as crianças se posicionam no brinquedo. O ponto  $P$  indica a posição ocupada por uma criança, em um instante de tempo  $T$ , quando o brinquedo está girando continuamente no sentido anti-horário (com  $O$  fixo), e velocidade constante por várias voltas.

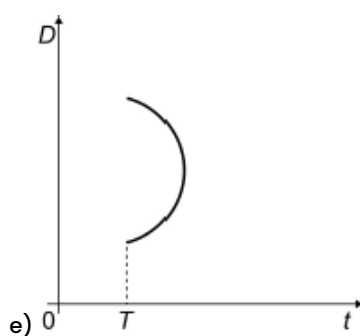
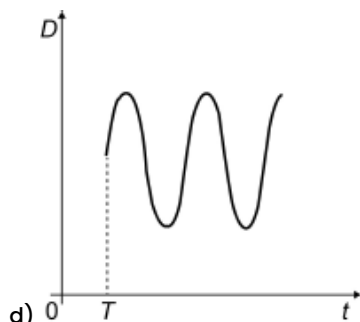
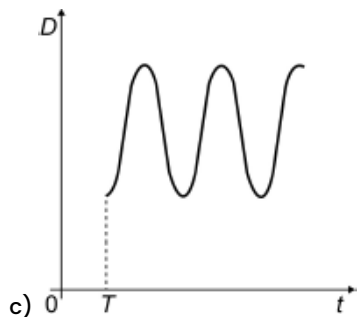
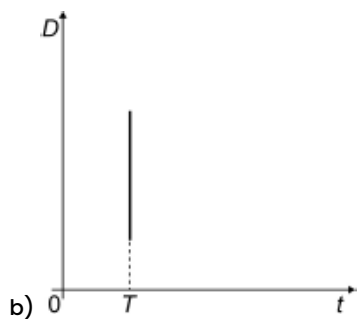
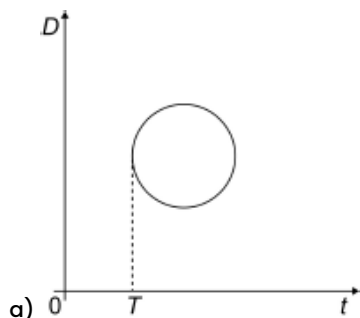


O brinquedo está situado nas proximidades de duas paredes verticais e perpendiculares entre si. Seja  $D$  a distância de  $P$  até a parede I.



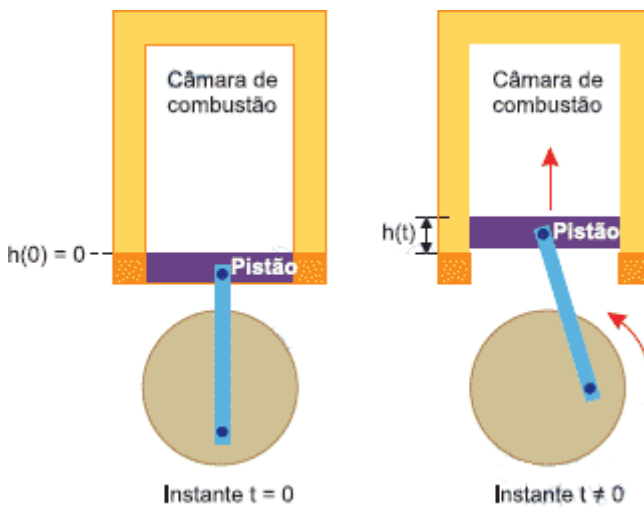


O gráfico que melhor representa, em função do tempo  $t$  a partir do instante  $T$ , a distância  $D$  é



### QUESTÃO 6 (ENEM 2019)

Um grupo de engenheiros está projetando um motor cujo esquema de deslocamento vertical do pistão dentro da câmara de combustão esta representado na figura.



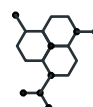
$$h(t) = 4 + 4\text{sen}\left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$$

A função  $h(t)$  definida para descreve como varia a altura  $h$ , medida em centímetro, da parte superior do pistão dentro da câmara de combustão, em função do tempo  $t$ , medido em segundo. Nas figuras estão indicadas as alturas do pistão em dois instantes distintos.

O valor do parâmetro  $\beta$ , que é dado por um número inteiro positivo, está relacionado com a velocidade de deslocamento do pistão. Para que o motor tenha uma boa potência, é necessário e suficiente que, em menos de 4 segundos após o início do funcionamento (instante  $t=0$ ), a altura da base do pistão alcance por três vezes o valor de 6 cm. Para os cálculos, utilize 3 como aproximação para  $\pi$ .

O menor valor inteiro a ser atribuído ao parâmetro  $\beta$ , de forma que o motor a ser construído tenha boa potência, é

- a) 1.
- b) 2.
- c) 4.
- d) 5.
- e) 8.

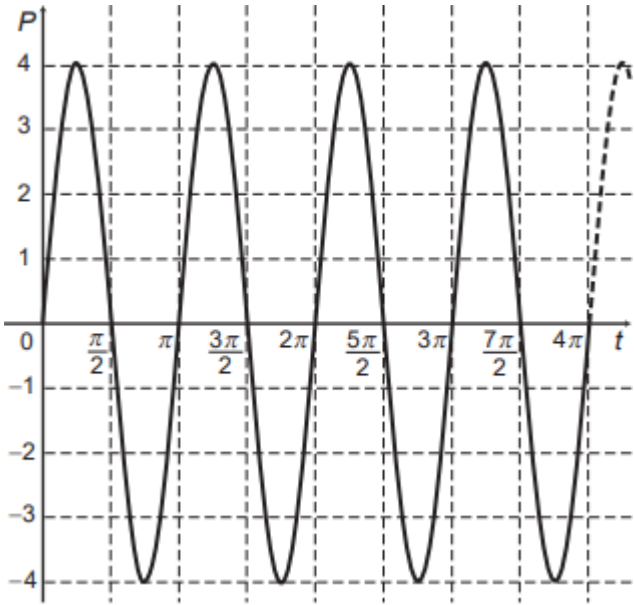




**QUESTÃO 7 (ENEM PPL 2019)**

Os movimentos ondulatórios (periódicos) são representados por equações do tipo  $\pm A \text{sen}(wt + \theta)$ , que apresentam parâmetros com significados físicos importantes, tais como a frequência  $w = \frac{2\pi}{T}$ , em que T é o período; A é a amplitude ou deslocamento máximo;  $\theta$  é o ângulo de fase  $0 \leq \theta \leq \frac{2\pi}{T}$ , que mede o deslocamento no eixo horizontal em relação à origem no instante inicial do movimento.

O gráfico representa um movimento periódico,  $P = P(t)$ , em centímetro, em que P é a posição da cabeça do pistão do motor de um carro em um instante t, conforme ilustra a figura.

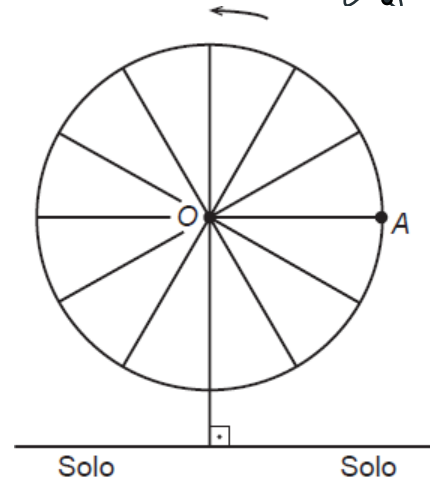


A expressão algébrica que representa a posição P(t), da cabeça do pistão, em função do tempo t é

- a)  $P(t) = 4\text{sen}(2t)$
- b)  $P(t) = -4\text{sen}(2t)$
- c)  $P(t) = -4\text{sen}(4t)$
- d)  $P(t) = 4\text{sen} 2t + \frac{\pi}{4}$
- e)  $P(t) = 4\text{sen} 4t + \frac{\pi}{4}$

**QUESTÃO 8 (ENEM 2018)**

Em 2014 foi inaugurada a maior roda-gigante do mundo, a High Roller, situada em Las Vegas. A figura representa um esboço dessa roda-gigante, no qual o ponto A representa uma de suas cadeiras:

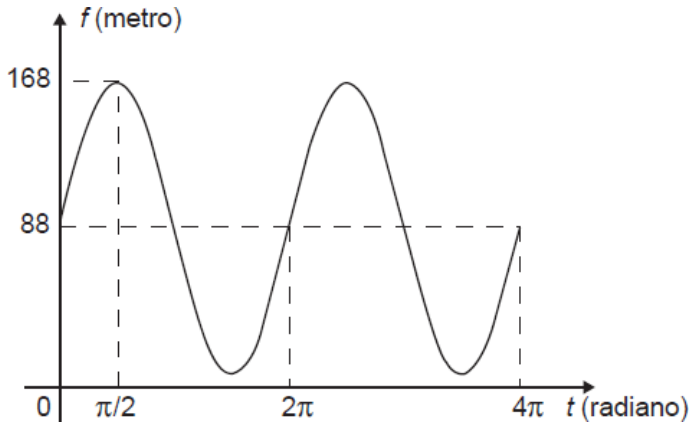


Disponível em: <http://en.wikipedia.org>. Acesso em: 22 abr. 2014 (adaptado)

A partir da posição indicada, em que o segmento OA se encontra paralelo ao plano do solo, rotaciona-se a High Roller no sentido anti-horário, em torno do ponto O.

Sejam t o ângulo determinado pelo segmento OA em relação à sua posição inicial, e f a função que descreve a altura do ponto A, em relação ao solo, em função de t.

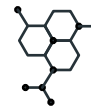
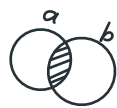
Após duas voltas completas, f tem o seguinte gráfico:



A expressão da função altura é dada por

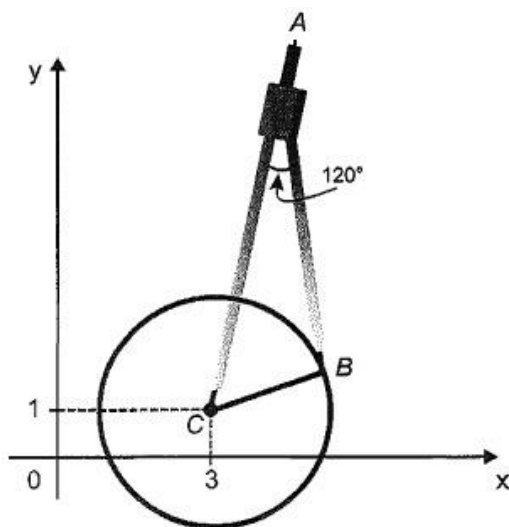
- a)  $f(t) = 80\text{sen}(t) + 88$
- b)  $f(t) = 80\text{cos}(t) + 88$
- c)  $f(t) = 88\text{cos}(t) + 168$
- d)  $f(t) = 168\text{sen}(t) + 88\text{cos}(t)$
- e)  $f(t) = 88\text{sen}(t) + 168\text{cos}(t)$





### QUESTÃO 9 (ENEM 2017)

Uma desenhista projetista deverá desenhar uma tampa de panela em forma circular. Para realizar esse desenho, ela dispõe, no momento, de apenas um compasso, cujo comprimento das hastes é de 10 cm, um transferidor e uma folha de papel com um plano cartesiano. Para esboçar o desenho dessa tampa, ela afastou as hastes do compasso de forma que o ângulo formado por elas fosse de  $120^\circ$ . A ponta seca está representada pelo ponto C, a ponta do grafite está representada pelo ponto B e a cabeça do compasso está representada pelo ponto A conforme a figura.



Após concluir o desenho, ela o encaminha para o setor de produção. Ao receber o desenho com a indicação do raio da tampa, verificará em qual intervalo este se encontra e decidirá o tipo de material a ser utilizado na sua fabricação, de acordo com os dados.

- I.  $0 < R \leq 5$
- II.  $5 < R \leq 10$
- III.  $10 < R \leq 15$
- IV.  $15 < R \leq 21$
- V.  $21 < R \leq 40$

O tipo de material a ser utilizado pelo setor de produção será: Considere 1,7 como aproximação para .

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.

### QUESTÃO 10 (ENEM 2011)

Um cientista, em seus estudos para modelar a pressão arterial de uma pessoa, utiliza uma função do tipo  $P(t) = A + B\cos(kt)$  em que A, B e K são constantes reais positivas e t representa a variável tempo, medida em segundo. Considere que um batimento cardíaco representa o intervalo de tempo entre duas sucessivas pressões máximas.

Ao analisar um caso específico, o cientista obteve os dados:

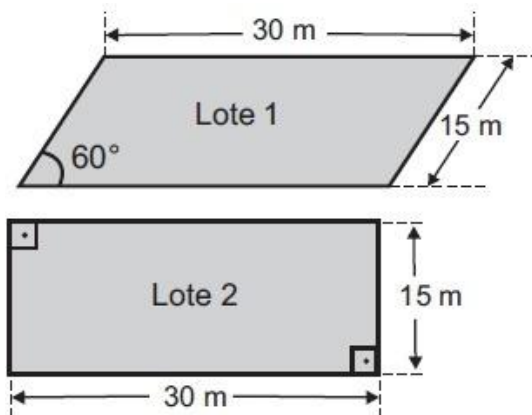
Pressão mínima	78
Pressão máxima	120
Número de batimentos cardíacos por minuto	90

A função  $P(t)$  obtida, por este cientista, ao analisar o caso específico foi

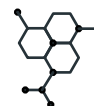
- a)  $P(t) = 99 + 21\cos(3t)$
- b)  $P(t) = 78 + 42\cos(3t)$
- c)  $P(t) = 99 + 21\cos(2t)$
- d)  $P(t) = 99 + 21\cos(t)$
- e)  $P(t) = 78 + 42\cos(t)$

### QUESTÃO 11 (ENEM PPL 2016)

Um casal e seus dois filhos saíram, com um corretor de imóveis, com a intenção de comprar um lote onde futuramente construiriam sua residência. No projeto da casa, que esta família tem em mente, irão necessitar de uma área de pelo menos  $400 \text{ m}^2$ . Após algumas avaliações, ficaram de decidir entre os lotes 1 e 2 da figura, em forma de paralelogramos, cujos preços são R\$ 100 000,00 e R\$ 150 000,00, respectivamente.



Use  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $\frac{1}{2}$  e 1,7 como aproximações, respectivamente, para  $\sin(60^\circ)$ ,  $\cos(60^\circ)$  e ?





Para colaborarem na decisão, os envolvidos fizeram as seguintes argumentações:

Pai: Devemos comprar o Lote 1, pois como uma de suas diagonais é maior do que as diagonais do Lote 2, o Lote 1 também terá maior área;

Mãe: Se desconsiderarmos os preços, poderemos comprar qualquer lote para executar nosso projeto, pois tendo ambos o mesmo perímetro, terão também a mesma área;

Filho 1: Devemos comprar o Lote 2, pois é o único que tem área suficiente para a execução do projeto;

Filho 2: Devemos comprar o Lote 1, pois como os dois lotes possuem lados de mesma medida, terão também a mesma área, porém o Lote 1 é mais barato;

Corretor: Vocês devem comprar o Lote 2, pois é o que tem menor custo por metro quadrado.

A pessoa que argumentou corretamente para a compra do terreno foi o(a)

- a) pai.
- b) mãe.
- c) filho 1.
- d) filho 2.
- e) corretor.

**QUESTÃO 12 (ENEM 2015)**

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), produtos sazonais são aqueles que apresentam ciclos bem definidos de produção, consumo e preço. Resumidamente, existem épocas do ano em que a sua disponibilidade nos mercados varejistas ora é escassa, com preços elevados, ora é abundante, com preços mais baixos, o que ocorre no mês de produção máxima da safra. A partir de uma série histórica, observou-se que o preço  $P$ , em reais, do quilograma de um certo produto sazonal pode ser descrito pela função  $P(x) = 8 + 5\cos\left(\frac{\pi x - \pi}{6}\right)$ , onde  $x$  representa o mês do ano, sendo  $x = 1$  associado ao mês de janeiro,  $x = 2$  ao mês de fevereiro, e assim sucessivamente, até  $x = 12$  associado ao mês de dezembro.

Na safra, o mês de produção máxima desse produto é

- a) janeiro.

- b) abril.
- c) junho.
- d) julho.
- e) outubro.

**QUESTÃO 13 (ENEM PPL 2015)**

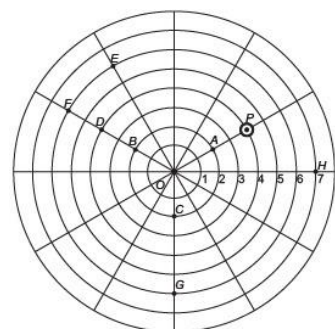
Um técnico precisa consertar o termostato do aparelho de ar-condicionado de um escritório, que está desregulado. A temperatura  $T$ , em graus Celsius, no escritório, varia de acordo com a função  $T(h) = A + B\sin\left(\frac{\pi}{12}(h - 12)\right)$  sendo  $h$  o tempo, medido em horas, a partir da meia-noite ( $0 \leq h < 24$ ) e  $A$  e  $B$  os parâmetros que o técnico precisa regular. Os funcionários do escritório pediram que a temperatura máxima fosse  $26^\circ\text{C}$ , a mínima  $18^\circ\text{C}$ , e que durante a tarde a temperatura fosse menor do que durante a manhã.

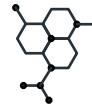
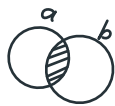
Quais devem ser os valores de  $A$  e de  $B$  para que o pedido dos funcionários seja atendido?

- a)  $A = 18$  e  $B = 8$
- b)  $A = 22$  e  $B = -4$
- c)  $A = 22$  e  $B = 4$
- d)  $A = 26$  e  $B = -8$
- e)  $A = 26$  e  $B = 8$

**QUESTÃO 14 (ENEM PPL 2015)**

No jogo mostrado na figura, uma bolinha desloca-se somente de duas formas: ao longo de linhas retas ou por arcos de circunferências centradas no ponto  $O$  e raios variando de 1 a 8. Durante o jogo, a bolinha que estiver no ponto  $P$  deverá realizar a seguinte sequência de movimentos: 2 unidades no mesmo sentido utilizado para ir do ponto  $O$  até o ponto  $A$  e, no sentido anti-horário, um arco de circunferência cujo ângulo central é  $120^\circ$ .





Após a sequência de movimentos descrita, a bolinha estará no ponto

- a) B.
- b) D.
- c) E.
- d) F.
- e) G.

### QUESTÃO 15 (ENEM 2013)

As Torres Puerta de Europa são duas torres inclinadas uma contra a outra, construídas numa avenida de Madri, na Espanha. A inclinação das torres é de  $15^\circ$  com a vertical e elas têm, cada uma, uma altura de 114 m (a altura é indicada na figura como o segmento AB). Estas torres são um bom exemplo de um prisma oblíquo de base quadrada e uma delas pode ser observada na imagem.



Disponível em: [www.flickr.com](http://www.flickr.com). Acesso em: 27 mar. 2012.

Utilizando-se 0,26 como valor aproximado para a tangente de  $15^\circ$  e duas casas decimais nas operações, descobre-se que a área da base desse prédio ocupa na avenida um espaço

- a) menor que 100 m<sup>2</sup>.
- b) entre 100 m<sup>2</sup> e 300 m<sup>2</sup>.
- c) entre 300 m<sup>2</sup> e 500 m<sup>2</sup>.
- d) entre 500 m<sup>2</sup> e 700 m<sup>2</sup>.
- e) maior que 700 m<sup>2</sup>.

### GABARITO

1B 2B 3C 4A 5C 6D 7A 8A 9D 10A 11C 12D 13B 14D 15E



lazu edu

